

PURIFIED WATER GENERATOR

Patent Number: JP62095189
Publication date: 1987-05-01
Inventor(s): HARAGUCHI SHIGETO
Applicant(s): TORAY IND INC
Requested Patent: JP62095189
Application Number: JP19850235108 19851023
Priority Number(s):
IPC Classification: C02F1/44
EC Classification:
Equivalents: JP1959822C, JP6091990B

Abstract

PURPOSE: To generate normal permeated water by providing a pressure regulating valve to a concd. water pipeline at the outlet of a membrane separator, furnishing a bypass valve with one end connected to a waste water line and the other end connected to a raw water receiving vessel on the downstream side, and changing over the bypass valve at every regular interval of time.

CONSTITUTION: Raw water charged in the receiving vessel 5 is sent to the membrane separator 11 by a booster pump 7, and separated into concd. water and permeated water. The pressure regulating valve 23 is furnished to the concd. water pipeline 21 at the outlet of the separator 11, the bypass valve 25 with one end connected to the waste water line 29 and the other end connected to the raw water receiving vessel 5 is provided on the downstream side, and the bypass valve 25 is changed over at every regular interval of time. Consequently, normal permeated water can be generated by membrane separation such as a reverse osmosis membrane from raw water contg. salts and bacteria, and purified water can be safely and conveniently utilized at any time even in houses, offices, etc., wherein a full-time technician is not available.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-95189

⑮ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)5月1日

C 02 F 1/44

A-8014-4D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑬ 発明の名称 精製水製造装置

⑯ 特 願 昭60-235108

⑰ 出 願 昭60(1985)10月23日

⑱ 発 明 者 原 口 成 人 大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

⑲ 出 願 人 東 レ 株 式 会 社 東京都中央区日本橋室町2丁目2番地

明 細 書

1. 発明の名称 精製水製造装置

2. 特許請求の範囲

受槽へ受けた原水を加圧ポンプにより膜分離器へ送液して濃縮水と、膜を透過した透過水に分離する精製水製造装置において、分離器出の濃縮水配管に圧力調整弁を設け、更にその下流に、一方は排水ラインに、他方は上記原水受槽へ還流する分岐弁を設け、一定時間毎に該分岐弁を切換えるようにしたことを特徴とする精製水製造装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、塩や細菌類を含んだ原水から、逆浸透膜などの膜分離により、正常な透過水を製造する装置に関するものであり、更に詳しくは、家庭や事務所などの専任の技術者が不在な施設でも、任意の時に清浄水が安全かつ便利に利用でき、しかも使い易い小形化された精製水製造装置に関するものである。

(従来の技術)

高分子技術の進歩に伴い、各種の分離膜を利用して清浄な精製水を得る装置が普及し始めた。

例えば、既に中東では逆浸透膜を利用した造水プラントにより、海水から一都市分の生活用水を供給できるような巨大な設備も出現している。また一方、その目的に応じた少量の精製水を造水する小型装置も提供され始めた。

例えば、特開昭59-82993号公報、特開昭59-98790号公報に示された技術は、中東などの塩水を含んだ井戸水から飲料水を得ようとする家庭用給水器に関するものであり、また、実開昭59-61897号公報に示された技術は、研究室などで理化学用の純粋を水道水から得ようとするものであり、特開昭57-147405号公報に示された技術は、病院において人工透析用の希釈水を造水しようとするものである。

(発明が解決しようとする問題点)

このように、その省エネルギーメリットから膜分離法による精製水製造装置に対しては多大の期待が寄せられているが、一方、その普及をはばむ

障害も多い。例えば、その一つが管理保全に関する問題である。最適な運転条件を維持するための圧力や流量の監視、衛生的観点からの滅菌剤の常時注入、長期停機時の細菌発生防止対策、膜表面の乾燥防止等々きめ細かい高度な管理を必要とするが、前述したような一般家庭や研究室、病院ではそのための専任の技術者を確保することは困難である。更に、その他に、価格や装置の大きさ、複雑さに由来する故障発生など、種々の課題がある。

従来装置の問題点について、本発明の適用対応の一つである飲料水分野において、特開昭59-98790号公報に記載された技術を例にとって詳細に説明する。

- (1) 原水の供給圧は経時的に変動するものであるが、これはそのままポンプ吐出圧、すなわち分離器の操作圧の変動となり、従って透過水（精製水）水量や水質の変動につながる。
- (2) 原水の断水時、モータの空回転を防止するため、圧力スイッチでこれを検知して装置を停機し

れてはいるが、そのため高価、複雑になっているだけでなく、万一の操作ミスや機器異常時にホルマリン等の薬液が原水ラインへ逆流する恐れがある。例えば、分離器は高圧で操作されるため、ポンプ停止時に、分離器内の内圧によって薬液が原水ラインに逆流する。

- (5) 膜の加水分解を避けるため、装置停止時には分離器内を透過水で置換しているが、そのための周辺部品を必要としている。
- (6) 装置停止時は、透過水、濃縮水ラインは排水ラインに開放されている。そのため、非衛生的な環境におかれている排水口から細菌類が分離器内に逆流し、透過水への細菌混入の危険性がある。
- (7) 特開昭55-67387号公報で濃縮水を再循環する方法が提示されているが、特に膜の表面積に比較して分離器の断面積が大きい小型装置においては、膜面流速が遅くなり、膜表面で不純塩類が蓄積するため、循環流を設けて膜面流速を速くしてこれを防止することが不可欠になってくる。後述するように、小型装置で、安定してこれを実

現しているが、このような方法は、普遍的でない。例えば、この種の装置を最も必要とする中東の場合、平屋建の建物の屋上に据付けられたタンクに一旦原水は貯水されるが、この場合、原水が送液されている時の圧力が低いため、断水により上記屋上タンクが空になった時の圧力と、正常運転時との間に差異がなく、これを区分することが困難なため、有効な装置保全策とはなり得ない。

- (3) 逆浸透膜装置では、逆浸透膜の劣化防止や透過水の無菌性維持のため、原水に滅菌剤が残留していなければならないが、該特開昭には滅菌剤の添加機構がなく、対象原水が滅菌剤を含んだものに限定される。大型の造水プラントにおいては、特開昭57-59683号公報にみられるように、原水中に滅菌剤として次亜塩素酸ソーダ液を添加することは公知であるが、後述するように、本発明が対象とするような、一般家庭に適用できる安価、確実な装置は提供されていない。
- (4) 膜面洗浄や長期不使用時の滅菌などのため、専用の薬液タンクおよび関連する電磁弁が設けら

現する有効な手段は提供されていない。

本発明の目的は、上記の状況に鑑み、これらの問題点を解消し、安全かつ便利な精製水製造装置を提供せんとするものである。

〔問題点を解決するための手段〕

上記の目的を達成するため、本発明に係る精製水製造装置の構成は、受槽へ受けた原水を加圧ポンプにより膜分離器へ送液して濃縮水と、膜を透過した透過水に分離する精製水製造装置において、分離器出の濃縮水配管に圧力調整弁を設け、更にその下流に、一方は排水ラインに、他方は上記原水受槽へ環流する分岐弁を設け、一定時間毎に該分岐弁を切換えるようにしたことを特徴とするものである。

次に本発明を実施例を用いて、図面を参照しながら説明する。

第1図は、本発明に係る飲料水製造装置の一実施例を示す全体構成図である。

まず、水の流れを説明すると、塩、細菌などを含んだ原水は配管1、供給水弁3を経て原水受槽

5へ貯水される。51はレベル計である。上記原水は、更にポンプ7により昇圧され、酢酸セルコース系の逆浸透膜9を内蔵した分離器11へ導かれる。35は、圧力計である。透過水側室13へ透過された透過水(精製水)は、配管15を経て精製水貯槽17へ貯留される。

分離器11の不純物が濃縮された濃縮水は、濃縮水側室19から配管21により取出され、圧力調整弁23を経て、3方電磁弁25で配管27、29に分岐する。33は、タイマである。配管27は再び原水受槽5へ戻り、配管29は排水口31へ大気に開放された状態で接続される。

次に操作条件を説明する。

本実施例の造水能力は 6 l/Hr 、水の回収率40%である。配管29は 150 ml/min ($100\text{ ml/min} \times 60\% / 40\%$)である。配管27には、 2 l/min で循環している。原水受槽5への塩素添加濃度は 0.5 ppm である。圧力計35によって指示される操作圧力は $10\text{ kg/cm}^2\text{G}$ である。

例えば、連続して0.2%の次亜塩素酸液を注入しながら、原水中の塩素濃度を 0.5 ppm にするには、本実施例の場合、添加流量を $62.5\text{ }\mu\text{ l/min}$ ($0.25\text{ l/min} \times 0.5\text{ ppm} / 0.2\%$)に制御しなければならないが、このような極微量の注入制御には特別の装置を必要とする。

これを本実施例では、原水受槽5に滅菌液を供給するための滅菌液容器41、滅菌液供給弁43、絞り45、タイマ47で簡便に実現している。絞り45は内径 0.2 mm のガラス管キャピラリーで、滅菌液の流量を約 5 ml/min に制限している。滅菌液容器41内には、前述と同様に、 0.2 mm の次亜塩素酸ソーダが入っている。

いま、レベル計51が下限Aに達すると、原水の供給が開始されると同時に、滅菌液供給弁43が開き、タイマ47がスタートする。その後、原水受槽5内の液面がBに達するまでの時間に比し、十分に短い時間、例えば3秒後にタイマが47が動作して、滅菌液供給弁43を再び閉止する。

次に、原水の受入れ方法を説明する。

レベル計51が液面の下限Aを検知した時、供給水弁3を開放し、原水を受入れる。上限Bに達したとき、供給水弁3を閉止し、受入れを停止する。下限Aに達し、供給水弁3を開放したにかかわらず、断水等により原水の供給がない時、ポンプ7により原水受槽5内の貯水が消費されれば、更に引続き液面は低下し、最下限Cに達した時にこれを検知し、ポンプ7を停止し、ポンプの空運転等の事故を防止する。原水受槽5の液面変化は、 10 cm 程度である。従って、本実施例において、特開昭59-98790号公報にみられた前述の(1)、(2)の問題点は解消できた。

次に、滅菌液の注入システムについて説明する。

一般に、大型プラント等の場合は、専用の薬液注入ポンプや塩素濃度測定器により連続注入しながら管理されているが、本発明が対象とする小型機器の場合には、高価になったり、機器が大型になるだけでなく、下記の新たな技術的課題を生ずる。

従って、この間に注入された塩素液量は、 0.25 ml ($5\text{ ml/min} \times 3\text{ sec}$)である。液面がAからBまでに達する間の原水の受入れ量を 1 l とすれば、原水受槽5内の平均塩素濃度は 0.5 ppm ($0.25\text{ ml} \times 0.2\% / 1\text{ l}$)となる。もちろん滅菌液容器41内の貯留塩素液量によって若干の添加量変化もあり、また原水受槽5内の塩素濃度もわずかに波を描くことになるが、最も重要なことは、若干の濃度変動があっても、所定範囲内で確実に添加されることであり、このような目的を本実施例では、容易にかつ安価に入手できる滅菌液供給弁43、絞り45、タイマ47により実現している。

更に、本実施例による滅菌液注入の他の利点は、前述の特開昭59-98790号公報、あるいは特開昭56-84685号公報に示された目的を何ら新たな機器を必要とせずに容易に実現できることにある。すなわち、逆浸透膜による分離装置では、長期停機前後の高濃度滅菌液による滅菌操作や、クエン酸などによる膜面の洗浄操作が必要

であるが、本実施例においては、タイマ47の設定時間変更あるいは原水受槽5への直接添加により容易に実施できる。添加直後は3方電磁弁25を配管27側に切換えて循環し、一定時間後、該3方電磁弁25を配管29側に切換えて水洗浄（原水受槽5内の薬液が排水されるため、自動的に原水が給水される）するなど、上記特開昭に示されたものに比べて自動化も容易に実現できるだけでなく、不用意にこのような薬液が原水ラインに逆流する心配もなく、前述した従来技術の問題点(3)、(4)を簡便に解決できた。

なお、この薬液注入ラインを複数個設け、種々の薬液（例えば、PH調整液、香料など）を注入してもよい。このとき弁43は複数ラインを同時に遮断できるピンチバルブ（チューブを閉塞させる構造のもの）でもよい。

次に、精製水貯槽17について説明する。

内部にレベル計61があり、液面が下限Dまで低下すれば、ポンプ7を起動させて造水を開始し、上限Eに達した時ポンプ7を停止する。精製水取

出し配管63には、取出し弁65が設けられている。透過水側室13からの配管15の先端は図のごとく、精製水貯槽17の液面下へ挿入されている。

いま、ポンプ7が停止すると、浸透圧により、透過水側室13内の精製水は濃縮水側室19へ逆流する。この時、精製水貯槽17内の精製水が透過水側室13内に補給されるため、分離器11内の濃縮水側室19の濃縮水は、原水受槽5へ戻され、分離器11は新たに精製水によって自動的に置換される。これにより、前述(5)の問題点は解決できた。

更に、本発明の特徴の一つである操作圧力、回収率決定に関する効性について説明する。

第2図は、特開昭57-502250号公報に代表される従来の方法を示したものである。第1図と同一符号のものは、同一の機能の部品である。

第2図において、分離器11の操作圧力は、圧力計35の指示をみながら調整弁101を設定する。回収率にかかわる濃縮水の排水量は、流量計

103の指示をみながら調整弁102を設定する。

このような方法を本発明が対象とするような少流量の造水機に適用するには、下記の問題点がある。

(a) 調整弁101で圧力を調整すると、配管29'の流量が変化し、調整弁102で流量を再調整すると、今度は圧力計35の指示が変化し、数度調整を繰返さなければならない。

(b) 本実施例では、調整弁102は、上流の圧力が 10 kg/cm^2 、下流はほぼ大気圧であり、かつ調整弁102を通過する流量は 150 ml/min と、大気圧下で微量に設定せねばならないが、温度変化や振動により微妙に調整弁開度に変動し、そのため、調整弁101を含めてたびたび再調整を必要とするが、調整に精巧さを必要とし、一般家庭人に作業を期待することはむづかしい。

(c) 前述したように、濃厚な滅菌液を充填したり、逆に分離器11内の濃厚な滅菌液を押し出す場合は、調整弁101、102を全開あるいは全

閉にしなければならないが、通常運転に入るとき再び流量および圧力を調整し直してやらなければならない。

本発明による第1図の装置は、このような問題を解決している。すなわち、第1図の3方電磁弁25はタイマ33により一定周期で導通、非導通を繰返す。導通時は配管29と通じ、非導通時は配管27と通じる。例えば、ポンプ7の操作圧 10 kg/cm^2 下における吐出量が 2100 ml/min であれば、透過水量 100 ml/min を差し引いて、圧力調整弁23の通水量は 2000 ml/min である。タイマ33の繰返し周期を1分とすれば、このうち4.5秒間だけ3方電磁弁25を通電、残り55.5秒を非通電とすれば、配管29を通しての排水量は 150 ml/min （ $2000 \times 4.5 / 60$ ）となり、タイマ33の非通電時間を設定することにより、回収率を設定できる。

また、3方電磁弁25の通電、非通電時の、弁自体での圧力損失は少なく差異がない。従って、

圧力計35により圧力調整弁23を設定すれば、回収率設定に影響されずに操作圧力を設定できる。間歇的に濃縮水を排水する訳であるから、原理的には分離器11への供給水質、従って透過水質も1分間周期で変動する訳であるが、原水受槽5、精製水貯槽17のバッファ効果により、実用上問題となるものではなかった。

また、配管29へ通水時の流速は早いので、炭酸カルシウム等の配管中での析出も抑制される。

更に、電氣的に3方電磁弁25の通電、非通電を操作することにより、圧力調整弁23、タイマ33を何ら操作することなしに、全量循環や全量排出が可能であり、自動滅菌等の操作が可能である。また、装置を停止した時は、3方電磁弁25は非通電となり、排水口31から遮断されているため、最も懸念しなければならない排水口31からの細菌類の逆汚染を防止できる。更に原水の水質変動や膜性能の経時変化が考えられる時、原水ラインや透過水ラインに濃度計を設置し(図示せず)、3方電磁弁25の通電、非通電の割合を変

化させてもよい。

第3図は、本発明の別の実施態様を示す精製水製造装置の全体構成図である。

第3図において、第1図と同一符号の部品類は、同一の機能を有するものであり、第3図と第1図の差異のみについて説明する。

原水受槽5内では、原水供給配管1がプレフィルタ104内に挿入されている。このプレフィルタ104は網状のカゴの内側に布を張ったもの、あるいは粒状合成樹脂等を焼結した多孔体フィルタ類であり、従来使用されているカートリッジフィルタに比して非常に安価かつ交換等の取扱い性に優れたものである。また、原水がカルシウムイオン等を含み、これらが以降の装置で析出する場合は、このプレフィルタの中にイオン交換樹脂を入れることもできる。

操作圧力の設定は、自動背圧弁105によっており、圧力計35は省略されている。3方電磁弁25の代りに、同じ圧力損失特性をもつ2個の2方電磁弁106、107が取付けられており、タ

イマ33(図示せず)により、第1図と同様に交互に開放される。

透過水の出側の配管15の途中には、3方電磁弁109が設けられており、運転開始直後や分離器洗浄時の水質の良くない透過水は排水口31へ廃棄されるか、あるいは原水受槽5へ再循環する。この3方電磁弁109はタイマあるいは配管15の途中に設けられた水質計(いずれも図示せず)によって操作される。

なお、本実施例では、装置内で長期に水が滞留することを防止するため、一定時間毎に自動的に装置が稼動し、滞留水を排出するが、この時の透過水は、精製水貯槽17へ導かないように、3方電磁弁109を操作している。

精製水貯槽17には、冷却コイル111が巻き付けられており、冷却された精製飲料水が常に供給されるようになっており、同時に、装置稼動直後に電磁弁113を短時間開放し、冷却水を原水受槽5へ導くことも可能になっている。何故なら、本装置に供給される水道配管1が屋外へ配設され

ているため、夏場における運転開始後しばらくの間は熱い水道水が供給されることはしばしば経験するところであるが、これは分離膜の加水分解による性能劣化につながる。

本実施例では、このような熱い水が供給される期間は、精製水貯槽17からの冷却された水との混合により、原水温度を低下させている。

受皿115は、精製飲料水を利用する時に、コップからこぼれる水を集めるためのものであるが、配管117を通して排水口へ接続されている。同時に、受皿115には、精製水貯槽17のオーバーフロー配管119および原水受槽5への排気管121の先端が大気開放の状態を取付けられている。これらは原水受槽5(この場合、原水受槽5は上蓋123で密閉されている)、および精製水貯槽17内のレベル計51、61の動作不良等によって、本装置から溢水して環境を汚すことを防止している。

ポンプ7の吸引側には、弁125が設けられており、分離器11の膜面洗浄時には、原水受槽5

からの原水に伴って、弁125から気体を吸引し、分離器膜面を攪拌する。膜面から剥離した異物は、2方電磁弁106を経て外部へ放出される。なお、供給される気体は、実施例の如き大気に限らず、加圧された空気をポンプ7の吐出側へ導入してもよい。

本発明による精製水製造装置は、対象は飲料水用途に限定されず、理科学用や事務所用、病院用の純粋製造装置へも適用できる。また、分離器は必ずしも逆浸透膜によるものではなく、限外透過膜によるものであってもよい。

(効果)

以上述べた構成とすることにより、本発明は次の如き効果を奏する。

すなわち、塩や細菌類を含んだ原水から、逆浸透膜などの膜分離により、正常な透過水を製造でき、かつ、家庭や事務所などの専任の技術者が不在な施設でも、任意の時に清浄水が安全かつ便利に利用でき、しかも使い易い小形化された安価な精製水製造装置とすることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明に係る精製水製造装置の全体構成図である。第2図は、従来の精製水製造装置の全体構成図である。第3図は、本発明に係る他の実施態様を示す精製水製造装置の全体構成図である。

図面中の符号の説明

1 ……原水配管

5 ……原水受槽

7 ……ポンプ

9 ……逆浸透膜

11 ……分離器

17 ……精製水貯槽

23 ……圧力調整弁

25 ……3方電磁弁

31 ……排出口

33 ……タイマ

35 ……圧力計

41 ……滅菌液容器

51 ……レベル計

61 ……レベル計

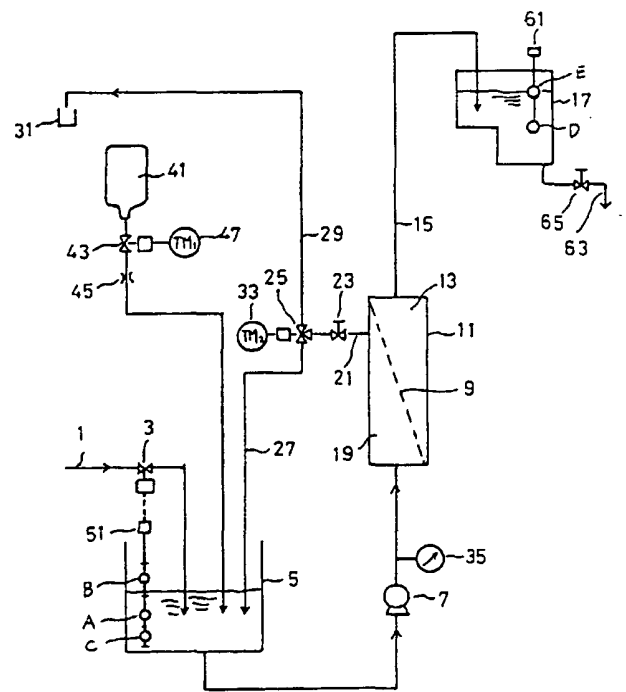
63 ……精製水取出し配管

104 ……プレフィルタ

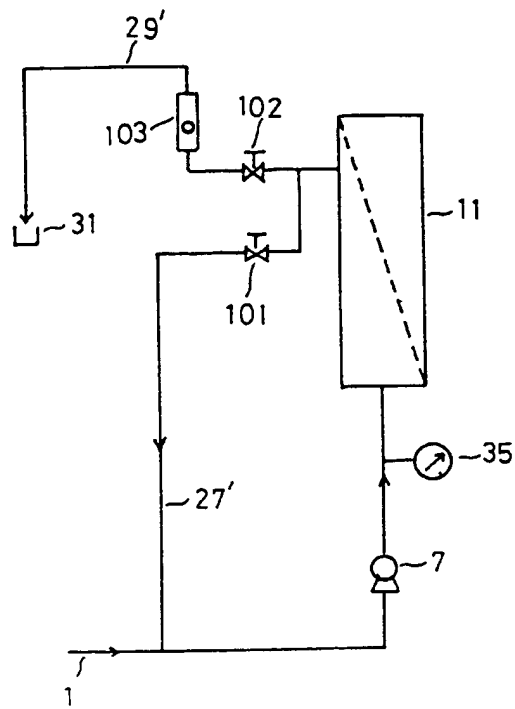
111 ……冷却コイル

115 ……受皿

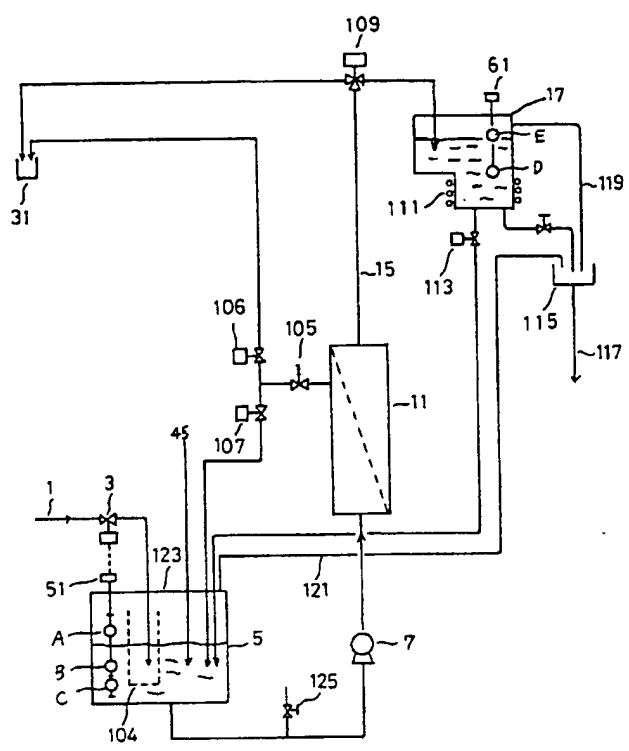
特許出願人 東レ株式会社



第1図



第 2 図



第 3 図